

2. Tchaikovskaya O. N., Krayukhina V. S., Pomogaev V. A. et al. // Russian Physics Journal. 2019. Vol. 61, № 10. P. 1752–1758.

**Результаты были получены при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (№ 19-53-51005 НИФ_а РФФИ-Корея).*

УДК 546.26:546.05:57.014

**М. С. Бочкова, В. П. Тимганова, П. В. Храмцов,
С. В. Ужвиюк, К. Ю. Шардина, А. И. Нечаев,
М. Б. Раев, С. А. Заморина**

*Пермский федеральный исследовательский центр УрО РАН,
614990, Россия, г. Пермь, ул. Ленина, 13а,
mantissa7@mail.ru*

ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ ОКСИДА ГРАФЕНА НА ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ЛЕЙКОЦИТОВ*

Ключевые слова: графен, оксид графена, наночастицы, фагоциты, ЛЗХЛ, зимозан.

Оксид графена (ОГ) привлекает огромное внимание ученых, поскольку его применяют в различных областях науки и техники. ОГ обладает хорошей биосовместимостью, высоким потенциалом к функционализации, сохраняя все присущие графену привлекательные физико-химические свойства. ОГ гидрофилен, обладает хорошей коллоидной стабильностью, на его поверхности присутствуют карбоксильные группы, облегчающие модификацию его поверхности биосовместимыми полимерами (полиэтиленгликолем, полилактатом, полиакрилатом, хитозаном, полиэтиленамином и др.). Модификация частиц ОГ некоторыми полимерами способствует уменьшению токсичности и улучшению биосовместимости с клетками иммунной системы [1–3]. Специфическим ответом этих клеток на стимул или раздражитель является увеличение продукции свободных радикалов и активных форм кислорода, которые можно зафиксировать в реакции люминол-зависимой хемилюминесценции (ЛЗХЛ). Важным является оценка функционального состояния фагоцитирующих клеток после взаимодействия с частицами графена.

Цель нашего исследования – оценка влияния немодифицированного и модифицированного ОГ-ПЭГ на окислительную активность фагоцитов в тесте ЛЗХЛ.

Модификацию поверхности частиц ОГ осуществляли полиэтиленгликолем (ПЭГ). Были использованы частицы ОГ размером 1–5 мкм (Ossila Ltd., Великобритания). Карбоксилирование ОГ проводилось в щелочной среде (NaOH) в присутствии хлоруксусной кислоты. Далее к суспензии ОГ-COON (pH 5,6) при ультразвуковой обработке в течение 5 мин добавляли *N*-гидроксисукцинимид, 1-Этил-3-(3-диметиламинопропил)карбодиимид и ПЭГ-NH₂. Полученная суспензия ОГ-ПЭГ очищалась методом диализа.

Для оценки уровня ЛЗХЛ в лунки планшета для люминометра последовательно вносили раствор Хенкса, ОГ и ОГ-ПЭГ в различных концентрациях (5; 1,25; 0,312; 0,078; 0 мкг/мл (контроль)), 10 мкл суспензии клеток (10⁶/мл) и соль люминола в концентрации 2*10⁻³ моль. В стимулированном варианте ЛЗХЛ добавляли еще неопсонизированный и опсонизированный зимозан (5; 1,25; 0,312; 0,078 мкг/мл). Детекцию проводили на ридере “Synergy H1” (“BioTek”). Оценивали данные в интегральных показателях (светосумма хемилюминесценции). Статистическую обработку данных осуществляли в GraphPad Prism 6, критериями Фридмана и Данна для множественных сравнений. Различия считали достоверными при P<0,05.

Неопсонизированный и опсонизированный зимозан в концентрации 5 мкг/мл достоверно, по сравнению с контролем (спонтанная ЛЗХЛ), увеличивал значения ЛЗХЛ. В данном случае зимозан использовался как положительный контроль для того, чтобы убедиться, что система работает корректно. Добавление ОГ и ОГ-ПЭГ к пробам без зимозана (спонтанная ЛЗХЛ) не изменяло интенсивность люминесценции. Отсутствие достоверных различий между пробами с зимозаном и пробами зимозан+ОГ и зимозан+ОГ-ПЭГ говорит о том, что ОГ и ОГ-ПЭГ ни в одной из исследованных концентраций не влияли и на стимулированную ЛЗХЛ. Однако при добавлении 1,25 мкг/мл частиц ОГ в пробу с опсонизированным зимозаном в концентрации 1,25 мкг/мл стимулирующий эффект последнего отменялся. То есть в данном случае достоверного отличия от контроля (спонтанная ЛЗХЛ) не было. Мы предположили, что здесь наблюдается эффект гашения ЛЗХЛ частицами графена. Чтобы подтвердить это предположение, необходимо продолжить исследование с применением большего количества концентраций ОГ и ОГ-ПЭГ в сочетании с одной оптимальной концентрацией зимозана. Достоверных различий в интенсивности люминесценции между пробами с ОГ и ОГ-ПЭГ обнаружено не было. Таким образом, наше исследование выявило тенденцию гашения ЛЗХЛ лейкоцитов периферической крови частицами ОГ и ОГ-ПЭГ.

Список литературы

1. Zhi X., Fang H., Bao C. et al. // Biomaterials. 2013. Vol. 34. P. 5254–5256.
2. Orecchioni M., Jasim D. A., Pescatori M. et al. // Advanced Healthcare Materials. 2016. Vol. 5. P. 276–287.
3. Kiew S. F., Kiew L. V., Lee H. B. et al. // Journal of Controlled Release. 2016. Vol. 226. P. 217–228.

** Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 19-15-00244.*

УДК 663.2

Т. А. Бритвина, М. Н. Иванцова

Уральский федеральный университет
им. первого Президента России Б. Н. Ельцина,
620002, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира, 28,
t.britvina2015@yandex.ru

БОЛЕЗНИ ВИНА И МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ*

Ключевые слова: виноделие, спиртовое брожение, болезнетворные микроорганизмы, пороки и болезни вин, лечение вин.

Характерной особенностью продукции виноделия является огромное разнообразие ее типов и марок. Оригинальные качества вкуса и букета многочисленных вин обусловлены разными факторами. К таковым факторам относятся почвенные и климатических условия, возраст виноградной лозы, сорта винограда, степень его зрелости, способ прессования винограда и технологии производства вина [1].

Вино – это спиртовой напиток, полученный путем естественного спиртового брожения виноградного сока без добавления спирта или сахара в процессе брожения.

Современные натуральные вина имеют определенную классификацию:

- по роду продукта, из которого они приготовлены;
- по месту изготовления;
- по способу изготовления;
- по цвету;
- по содержанию спирта;
- по вкусовым качествам.